

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-027916

(43)Date of publication of application : 28.01.1997

(51)Int.Cl.

H04N 1/60

G06T 5/00

H04N 1/46

(21)Application number : 07-175265

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 11.07.1995

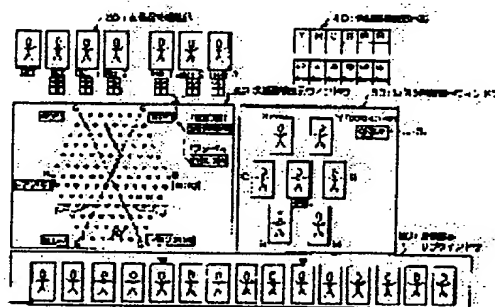
(72)Inventor : INOUE TAKAHIDE
HIBI YOSHIHARU
KURABAYASHI NORIYUKI
MATSUZAKI TOMOYASU
KITA SHINJI

(54) IMAGE PROCESSOR AND IMAGE PROCESSING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain efficient color adjustment in the system where plural color image input devices and an output device are used.

SOLUTION: A hue ring is displayed on a state transition display window 30 on which a menu displayed on a display device and lots of setting points corresponding to levels of color adjustment are displayed. When the user adjusts the color properly, a history of preceding color adjustment is displayed as arrows tying the setting points. Furthermore, when two optional setting points (I, J) are designated, an image corresponding to the setting points located on a line tying the two points is displayed on an image display sub window 60. A current image and 6 images in the vicinity of the current image are displayed on a 6-vicinity image display window 50.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.10.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2914227

[Date of registration] 16.04.1999

[Number of appeal against examiner's decision]

BEST AVAILABLE COPY

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-27916

(43)公開日 平成9年(1997)1月28日

(51)Int.Cl.*	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	1/60		H 0 4 N 1/40	D
G 0 6 T	5/00		G 0 6 F 15/68	3 1 0 A
H 0 4 N	1/46			3 1 0 J
			H 0 4 N 1/46	Z

審査請求 有 請求項の数20 O L (全 22 頁)

(21)出願番号 特願平7-175265
(22)出願日 平成7年(1995)7月11日

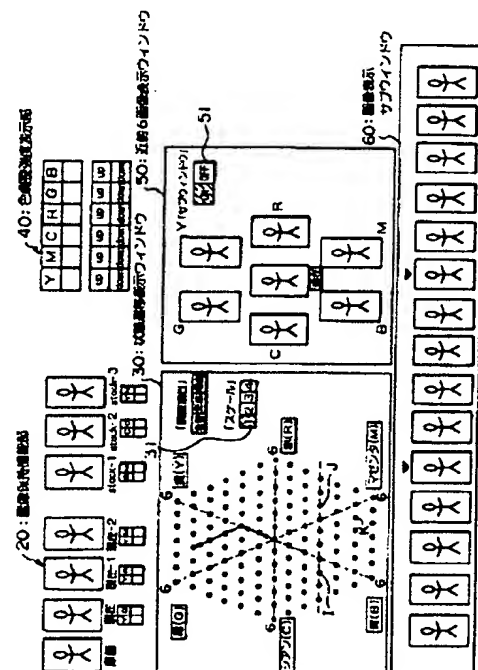
(71)出願人 000005496
富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂二丁目17番22号
(72)発明者 井上 隆秀
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社内
(72)発明者 日比 吉晴
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社内
(72)発明者 倉林 則之
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社内
(74)代理人 弁理士 川▲崎▼ 研二 (外1名)
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像処理装置および画像処理方法

(57)【要約】

【目的】 複数のカラー画像入力装置および出力装置を用いるシステムにおいて、色調整を効率的に行う。

【構成】 図9はディスプレイに表示される画面を示す。状態遷移表示ウィンドウ30には色相環が表示され、色調整のレベルに対応する設定ポイントが多数表示される。ユーザが適宜色調整を行うと、過去の色調整の履歴が設定ポイント同志を結ぶ矢印として表示される。また、任意の2つの設定ポイント(I, J)を指定すると、この2点を結ぶ直線上に位置する設定ポイントに対応する画像が画像表示サブウィンドウ60に表示される。近傍6画像表示ウィンドウ50には、現在画像と、その近傍6画像が表示される。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像処理を要する画像データを入力する画像データ入力手段と、前記画像データ入力手段により入力された画像データにおける画像調整のレベルを指示する調整レベル指示手段と、前記調整レベル指示手段により指示された画像調整レベルに応じて画像調整のレベルを多次的にディスプレイ上に表示する調整レベル表示手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 画像処理を要する画像データを入力する画像データ入力手段と、画像データの画像調整のレベルを多次的にディスプレイに表示する調整レベル表示手段と、前記調整レベル表示手段により表示された画像調整レベルの多次的なディスプレイ表示により画像調整のレベルを指示する調整レベル指示手段と、前記調整レベル指示手段により指示された画像調整レベルに基づいて前記画像データ入力手段により入力された画像データの画像調整を行う画像調整手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載の画像処理装置において、前記調整レベル指示手段により指示された画像調整のレベルに応じて画像調整された画像データの参照画像を表示する参照画像表示手段を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4】 請求項 1 または 2 記載の画像処理装置において、前記調整レベル表示手段に表示される多次的な画像調整レベルのスケールを表示するスケール表示手段を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 5】 請求項 1 または 2 記載の画像処理装置において、前記調整レベル表示手段に表示される多次的な画像調整レベルの表示は、色空間に基づいたものであることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 6】 請求項 1 または 2 記載の画像処理装置において、前記調整レベル表示手段に表示される多次的な画像調整レベルの表示は、色空間の 2 次元断面であることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 7】 請求項 1 または 2 記載の画像処理装置において、前記調整レベル表示手段に表示される多次的な画像調整レベルの表示は、色相環であることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 8】 請求項 1 記載の画像処理装置において、前記調整レベル指示手段により指示された画像調整のレベルを順次記憶するとともに、前記調整レベル表示手段に画像調整のレベルの履歴を表示する調整履歴表示手段

2

を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 9】 画像処理を要する画像データにおける画像調整のレベルを多次的にディスプレイ表示する調整レベル表示手段と、

前記調整レベル表示手段に表示された画像調整レベルの多次的なディスプレイ表示の中から任意の 2 点の画像調整レベルを指定する指定手段と、

前記指定手段により指定された前記 2 点の画像調整レベルの変化方向に存在する所定数の段階的画像調整レベルにより調整された画像データの参照画像を表示する段階的参照画像表示手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 10】 画像処理を要する原画像を画像調整した第 1 の参照画像を表示する第 1 の参照画像表示手段と、

前記第 1 の参照画像表示手段により表示された参照画像の画像調整レベルより所定レベル変化させた画像調整レベルに基づいて画像調整した第 2 の参照画像を表示する第 2 の参照画像表示手段と、

前記第 1 および第 2 の参照画像の各画像調整レベルにより特定される画像調整レベル変化方向に存在する所定数の段階的画像調整レベルにより調整された画像データの参照画像を表示する段階的参照画像表示手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 11】 請求項 9 または 10 記載の画像処理装置において、

前記段階的参照画像表示手段における参照画像の表示は特定の参照画像を時系列的に変化させる表示であることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 12】 画像処理を要する画像データを入力する画像データ入力手段と、

前記画像データ入力手段により入力された画像データにおける画像調整のレベルを順次記憶する調整レベル記憶手段と、

前記調整レベル記憶手段に記憶された画像調整のレベルの履歴を表示する参照画像履歴表示手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 13】 請求項 12 記載の画像処理装置において、

前記参照画像履歴表示手段により表示された参照画像から特定の参照画像を指示する参照画像指示手段と、

前記参照画像指示手段により指示された参照画像に対応する画像調整のレベルを前記調整レベル記憶手段から読み出す調整レベル読み出し手段と、

前記調整レベル読み出し手段により読み出された画像調整レベルに基づいて、前記画像データ入力手段により入力された画像データに画像調整を施す画像調整手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 14】 画像処理を要する画像データを入力する過程と、

(3)

3

この入力された画像データにおける画像調整のレベルを指示する過程と、

この指示された画像調整レベルに応じて画像調整のレベルを多次的にディスプレイ上に表示する過程とを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項15】 画像処理を要する画像データを入力する過程と、

この画像データの画像調整のレベルを多次的にディスプレイに表示する過程と、

この画像調整レベルの多次的なディスプレイ表示により画像調整のレベルを指示する過程と、

指示された画像調整レベルに基づいて入力された前記画像データの画像調整を行う過程とを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項16】 画像処理を要する画像データにおける画像調整のレベルを多次的にディスプレイ表示する過程と、

これら表示された画像調整レベルの中から任意の2点の画像調整レベルを指定する過程と、

指定された前記2点の画像調整レベルの変化方向に存在する所定数の段階的画像調整レベルにより調整された画像データの参照画像を表示する過程とを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項17】 画像処理を要する原画像を画像調整した第1の参照画像を表示する過程と、

前記第1の参照画像表示手段により表示された参照画像の画像調整レベルより所定レベル変化させた画像調整レベルに基づいて画像調整した第2の参照画像を表示する過程と、

前記第1および第2の参照画像の各画像調整レベルにより特定される画像調整レベル変化方向に存在する所定数の段階的画像調整レベルにより調整された画像データの参照画像を表示する過程とを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項18】 画像処理を要する画像データを入力する過程と、

この入力された画像データにおける画像調整のレベルを順次記憶する過程と、

記憶された画像調整のレベルの履歴を表示する過程とを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項19】 請求項9または10記載の画像処理装置において、

出力装置の色再現範囲を記憶する色再現範囲記憶手段と、

前記各参照画像のガムートと前記色再現範囲とを比較するガムート比較手段と、

前記各参照画像のうちそのガムートが前記色再現範囲を超えているものの表示態様を変更する表示態様変更手段とを具備することを特徴とする画像処理装置。

【請求項20】 請求項1または2記載の画像処理装置

4

において、

出力装置の色再現範囲を記憶する色再現範囲記憶手段と、

前記各画像調整レベルで画像調整を行った場合に調整後の画像のガムートが前記色再現範囲を超えるか否かを各画像調整レベルに対して判定するガムート比較手段とを具備し、

前記調整レベル表示手段は、前記ガムート比較手段の判定結果に応じて、各画像調整レベルの表示態様を設定することを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラープリンタやディスプレイ等のカラーマッチングに用いて好適な画像処理装置および画像処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】今日、情報処理機器のネットワーク化が進み、多種多様な画像入出力装置や画像処理がネットワークに接続され、相互にデータ交換が行われている。しかし、各機器間で色調や色再現範囲が異なるため、「イメージ編集アプリケーション」と称されるプログラム等を用いて画像データの色調整を行う必要がある。

【0003】このアプリケーションの一例で用いられる画面を図14に示す。図において1001は色調調整部であり、その中央部には「現在画像」が表示されている。そして、この現在画像の周囲6方向に、原画像をY、M、C、B、G、R方向に色調整して成る周辺画像が表示される。ここで、ユーザが周辺画像のうち所望のものを選択すると（マウスでクリックすると）、選択された周辺画像が次の現在画像になり、この新たな現在画像の周囲に新たな周辺画像が表示される。

【0004】このように、所望の方向に対応する周辺画像を順次クリックしてゆくことにより、色調整画像が選択される。また、1002は明度調整部であり、「明るく」または「暗く」と表示されている部分を選択すると、明度を変更される。また、1003は調整範囲設定部であり、ここで色調整を行うべき範囲が選択される。また、一部のカラー複写機においては、図13に示すように、彩度調整を行うための操作パネルが設けられているものもある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、図14のものにあっては、周辺画像の選択を繰り返してゆくと、最終的に原画像に対してどのような色調整が行われたのか確認することが困難になるという問題があった。また、現在画像に対して、一方向について一つの周辺画像しか表示できないため、操作が煩雑になるという問題があった。例えば、現在画像に対して赤色方向に色調整すべき場合は、赤色方向の周辺画像を数回選択し、行き過ぎた場合は逆にシアン方向の周辺画像を選択するように、試

5

行錯誤を繰り返しながら最終的な色調整結果を得る必要がある。

【0006】また、図13のものにあつては、彩度調整を行った結果を用紙に出力し、その結果に満足できなければ再び彩度調整を行う必要がある。この結果、やはり試行錯誤を繰り返すことになり、非能率的であつた。この発明は上述した事情に鑑みてなされたものであり、色調整を効率的に行える画像処理装置および画像処理方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため請求項1記載の構成にあつては、画像処理を要する画像データをを入力する画像データ入力手段と、前記画像データ入力手段により入力された画像データにおける画像調整のレベルを指示する調整レベル指示手段と、前記調整レベル指示手段により指示された画像調整レベルに応じて画像調整のレベルを多次的にディスプレイ上に表示する調整レベル表示手段とを有することを特徴とする。

【0008】また、請求項2記載の構成にあつては、画像処理を要する画像データをを入力する画像データ入力手段と、画像データの画像調整のレベルを多次的にディスプレイに表示する調整レベル表示手段と、前記調整レベル表示手段により表示された画像調整レベルの多次的なディスプレイ表示により画像調整のレベルを指示する調整レベル指示手段と、前記調整レベル指示手段により指示された画像調整レベルに基づいて前記画像データ入力手段により入力された画像データの画像調整を行う画像調整手段とを有することを特徴とする。

【0009】また、請求項3記載の構成にあつては、請求項1または2記載の画像処理装置において、前記調整レベル指示手段により指示された画像調整のレベルに応じて画像調整された画像データの参照画像を表示する参照画像表示手段を有することを特徴とする。

【0010】また、請求項4記載の構成にあつては、請求項1または2記載の画像処理装置において、前記調整レベル表示手段に表示される多次的な画像調整レベルのスケールを表示するスケール表示手段を有することを特徴とする。

【0011】また、請求項5記載の構成にあつては、請求項1または2記載の画像処理装置において、前記調整レベル表示手段に表示される多次的な画像調整レベルの表示は、色空間に基づいたものであることを特徴とする。

【0012】また、請求項6記載の構成にあつては、請求項1または2記載の画像処理装置において、前記調整レベル表示手段に表示される多次的な画像調整レベルの表示は、色空間の2次元断面であることを特徴とする。

【0013】また、請求項7記載の構成にあつては、請求項1または2記載の画像処理装置において、前記調整

(4)

6

レベル表示手段に表示される多次的な画像調整レベルの表示は、色相環であることを特徴とする。

【0014】また、請求項8記載の構成にあつては、請求項1記載の画像処理装置において、前記調整レベル指示手段により指示された画像調整のレベルを順次記憶するとともに、前記調整レベル表示手段に画像調整のレベルの履歴を表示する調整履歴表示手段を有することを特徴とする。

【0015】また、請求項9記載の構成にあつては、画像処理を要する画像データにおける画像調整のレベルを多次的にディスプレイ表示する調整レベル表示手段と、前記調整レベル表示手段に表示された画像調整レベルの多次的なディスプレイ表示の中から任意の2点の画像調整レベルを指定する指定手段と、前記指定手段により指定された前記2点の画像調整レベルの変化方向に存在する所定数の段階的画像調整レベルにより調整された画像データの参照画像を表示する段階的参照画像表示手段とを有することを特徴とする。

【0016】また、請求項10記載の構成にあつては、画像処理を要する原画像を画像調整した第1の参照画像を表示する第1の参照画像表示手段と、前記第1の参照画像表示手段により表示された参照画像の画像調整レベルより所定レベル変化させた画像調整レベルに基づいて画像調整した第2の参照画像を表示する第2の参照画像表示手段と、前記第1および第2の参照画像の各画像調整レベルにより特定される画像調整レベル変化方向に存在する所定数の段階的画像調整レベルにより調整された画像データの参照画像を表示する段階的参照画像表示手段とを有することを特徴とする。

【0017】また、請求項11記載の構成にあつては、請求項9または10記載の画像処理装置において、前記段階的参照画像表示手段における参照画像の表示は特定の参照画像を時系列的に変化させる表示であることを特徴とする。

【0018】また、請求項12記載の構成にあつては、画像処理を要する画像データをを入力する画像データ入力手段と、前記画像データ入力手段により入力された画像データにおける画像調整のレベルを順次記憶する調整レベル記憶手段と、前記調整レベル記憶手段に記憶された画像調整のレベルの履歴を表示する参照画像履歴表示手段とを有することを特徴とする。

【0019】また、請求項13記載の構成にあつては、請求項12記載の画像処理装置において、前記参照画像履歴表示手段により表示された参照画像から特定の参照画像を指示する参照画像指示手段と、前記参照画像指示手段により指示された参照画像に対応する画像調整のレベルを前記調整レベル記憶手段から読み出す調整レベル読み出し手段と、前記調整レベル読み出し手段により読み出された画像調整レベルに基づいて、前記画像データ入力手段により入力された画像データに画像調整を施す

(5)

7

画像調整手段とを有することを特徴とする。

【0020】また、請求項14記載の構成にあっては、画像処理を要する画像データを入力する過程と、この入力された画像データにおける画像調整のレベルを指示する過程と、この指示された画像調整レベルに応じて画像調整のレベルを多次的にディスプレイ上に表示する過程とを有することを特徴とする。

【0021】また、請求項15記載の構成にあっては、画像処理を要する画像データを入力する過程と、この画像データの画像調整のレベルを多次的にディスプレイに表示する過程と、この画像調整レベルの多次的なディスプレイ表示により画像調整のレベルを指示する過程と、指示された画像調整レベルに基づいて入力された前記画像データの画像調整を行う過程とを有することを特徴とする。

【0022】また、請求項16記載の構成にあっては、画像処理を要する画像データにおける画像調整のレベルを多次的にディスプレイ表示する過程と、これら表示された画像調整レベルの中から任意の2点の画像調整レベルを指定する過程と、指定された前記2点の画像調整レベルの変化方向に存在する所定数の段階的画像調整レベルにより調整された画像データの参照画像を表示する過程とを有することを特徴とする。

【0023】また、請求項17記載の構成にあっては、画像処理を要する原画像を画像調整した第1の参照画像を表示する過程と、前記第1の参照画像表示手段により表示された参照画像の画像調整レベルより所定レベル変化させた画像調整レベルに基づいて画像調整した第2の参照画像を表示する過程と、前記第1および第2の参照画像の各画像調整レベルにより特定される画像調整レベル変化方向に存在する所定数の段階的画像調整レベルにより調整された画像データの参照画像を表示する過程とを有することを特徴とする。

【0024】また、請求項18記載の構成にあっては、画像処理を要する画像データを入力する過程と、この入力された画像データにおける画像調整のレベルを順次記憶する過程と、記憶された画像調整のレベルの履歴を表示する過程とを有することを特徴とする。

【0025】また、請求項19記載の構成にあっては、請求項9または10記載の画像処理装置において、出力装置の色再現範囲を記憶する色再現範囲記憶手段と、前記各参照画像のガムートと前記色再現範囲とを比較するガムート比較手段と、前記各参照画像のうちそのガムートが前記色再現範囲を超えているものの表示態様を変更する表示態様変更手段とを具備することを特徴とする。

【0026】また、請求項20記載の構成にあっては、請求項1または2記載の画像処理装置において、出力装置の色再現範囲を記憶する色再現範囲記憶手段と、前記各画像調整レベルで画像調整を行った場合に調整後の面

8

像のガムートが前記色再現範囲を超えるか否かを各画像調整レベルに対して判定するガムート比較手段とを具備し、前記調整レベル表示手段は、前記ガムート比較手段の判定結果に応じて、各画像調整レベルの表示態様を設定することを特徴とする。

【0027】（作用）請求項1記載の構成にあっては、まず、画像データ入力手段は画像処理を要する画像データを入力する。次に、調整レベル指示手段は、この画像データ入力手段により入力された画像データにおける画像調整のレベルを指示する。そして、調整レベル表示手段は、調整レベル指示手段により指示された画像調整レベルに応じて、画像調整のレベルを多次的にディスプレイ上に表示する。

【0028】また、請求項2記載の構成にあっては、まず、画像データ入力手段は画像処理を要する画像データを入力する。次に、調整レベル表示手段は、この画像データの画像調整のレベルを多次的にディスプレイに表示する。次に、調整レベル指示手段は、調整レベル表示手段により表示された画像調整レベルの多次的なディスプレイ表示により画像調整のレベルを指示する。そして、画像調整手段は、調整レベル指示手段により指示された画像調整レベルに基づいて、画像データ入力手段により入力された画像データの画像調整を行う。

【0029】さらに、請求項3記載の構成にあっては、参照画像表示手段は、調整レベル指示手段により指示された画像調整のレベルに応じて画像調整された画像データの参照画像を表示する。

【0030】また、請求項4記載の構成にあっては、スケール表示手段は、調整レベル表示手段に表示される多次的な画像調整レベルのスケールを表示する。

【0031】また、請求項5記載の構成にあっては、調整レベル表示手段に表示される多次的な画像調整レベルの表示は、色空間に基づいて行われる。

【0032】また、請求項6記載の構成にあっては、調整レベル表示手段に表示される多次的な画像調整レベルの表示は、色空間の2次元断面によって行われる。

【0033】また、請求項7記載の構成にあっては、調整レベル表示手段に表示される多次的な画像調整レベルの表示は、色相環によって行われる。

【0034】また、請求項8記載の構成にあっては、調整履歴表示手段は、調整レベル指示手段により指示された画像調整のレベルを順次記憶するとともに、調整レベル表示手段に画像調整のレベルの履歴を表示する。

【0035】また、請求項9記載の構成にあっては、まず、調整レベル表示手段は、画像処理を要する画像データにおける画像調整のレベルを多次的にディスプレイ表示する。次に、指定手段は、調整レベル表示手段に表示された画像調整レベルの多次的なディスプレイ表示の中から任意の2点の画像調整レベルを指定する。そして、段階的参照画像表示手段は、指定手段により指定さ

9

れた2点の画像調整レベルの変化方向に存在する所定数の段階的画像調整レベルにより調整された画像データの参照画像を表示する。

【0036】また、請求項10記載の構成にあつては、まず、第1の参照画像表示手段は、画像処理を要する原画像を画像調整した第1の参照画像を表示する。次に、第2の参照画像表示手段は、第1の参照画像表示手段により表示された参照画像の画像調整レベルより所定レベル変化させた画像調整レベルに基づいて画像調整した第2の参照画像を表示する。そして、段階的参照画像表示手段は、第1および第2の参照画像の各画像調整レベルにより特定される画像調整レベル変化方向に存在する所定数の段階的画像調整レベルにより調整された画像データの参照画像を表示する。

【0037】また、請求項11記載の構成にあつては、段階的参照画像表示手段における参照画像の表示は特定の参照画像を時系列的に変化させることによって行われる。

【0038】また、請求項12記載の構成にあつては、まず画像データ入力手段は画像処理を要する画像データを入力する。次に、調整レベル記憶手段は、画像データ入力手段により入力された画像データにおける画像調整のレベルを順次記憶する。そして、参照画像履歴表示手段は、調整レベル記憶手段に記憶された画像調整のレベルの履歴を表示する。

【0039】さらに、請求項13記載の構成にあつては、参照画像指示手段は参照画像履歴表示手段により表示された参照画像から特定の参照画像を指示する。次に、調整レベル読み出し手段は、参照画像指示手段により指示された参照画像に対応する画像調整のレベルを調整レベル記憶手段から読み出す。そして、画像調整手段は、調整レベル読み出し手段により読み出された画像調整レベルに基づいて、画像データ入力手段により入力された画像データに画像調整を施す。

【0040】また、請求項14記載の構成にあつては、画像処理を要する画像データを入力し、この入力された画像データにおける画像調整のレベルを指示し、この指示された画像調整レベルに応じて画像調整のレベルを多次元的にディスプレイ上に表示する。

【0041】また、請求項15記載の構成にあつては、画像処理を要する画像データを入力し、この画像データの画像調整のレベルを多次元的にディスプレイに表示し、この画像調整レベルの多次元的なディスプレイ表示により画像調整のレベルを指示し、指示された画像調整レベルに基づいて、入力された画像データの画像調整を行う。

【0042】また、請求項16記載の構成にあつては、画像処理を要する画像データにおける画像調整のレベルを多次元的にディスプレイ表示し、これら表示された画像調整レベルの中から任意の2点の画像調整レベルを指

(6)

10

定し、指定された2点の画像調整レベルの変化方向に存在する所定数の段階的画像調整レベルにより調整された画像データの参照画像を表示する。

【0043】また、請求項17記載の構成にあつては、画像処理を要する原画像を画像調整した第1の参照画像を表示し、第1の参照画像表示手段により表示された参照画像の画像調整レベルより所定レベル変化させた画像調整レベルに基づいて画像調整した第2の参照画像を表示し、第1および第2の参照画像の各画像調整レベルにより特定される画像調整レベル変化方向に存在する所定数の段階的画像調整レベルにより調整された画像データの参照画像を表示する。

【0044】また、請求項18記載の構成にあつては、画像処理を要する画像データを入力し、この入力された画像データにおける画像調整のレベルを順次記憶し、記憶された画像調整のレベルの履歴を表示する。

【0045】また、請求項19記載の構成にあつては、請求項9または10記載の画像処理装置の作用に加えて、色再現範囲記憶手段は出力装置の色再現範囲を記憶し、ガミュート比較手段は各参照画像のガミュートと色再現範囲とを比較する。そして、表示態様変更手段は、各参照画像のうちそのガミュートが色再現範囲を超えているものの表示態様を変更する。

【0046】また、請求項20記載の構成にあつては、請求項1または2記載の画像処理装置の作用に加えて、色再現範囲記憶手段は出力装置の色再現範囲を記憶し、ガミュート比較手段は各画像調整レベルで画像調整を行った場合に調整後の画像のガミュートが色再現範囲を超えるか否かを各画像調整レベルに対して判定する。そして、調整レベル表示手段は、ガミュート比較手段の判定結果に応じて、各画像調整レベルの表示態様を設定する。

【0047】

【発明の実施の形態】

A. 第1実施例

A-1. 実施例のハードウェア構成

次に、本実施例のハードウェア構成を図1を参照し説明する。図において101-1~101-3はカラー画像入力装置であり、手書きのイラスト等の入力を行う。100-1~100-6は複数の機能別のワークステーションであり、画像データの入出力処理や色調整処理等を行う。また、102-1~102-3はカラープリンタ、カラー複写機等のカラー画像出力装置である。

【0048】また、103はローカルエリアネットワーク回線であり、上記ワークステーション100-1~100-6が相互に接続されている。これにより、各機能別ワークステーション100-1~100-6は相互にカラー画像データを交換し、任意のカラー画像入力装置101-1~101-3およびカラー画像出力装置102-1~102-3を介して、画像データの入出力を行

(7)

11

うことが可能になっている。

【0049】次に、ワークステーション100-1の構成を図2を参照し説明する。図において1はCPUであり、後述する制御プログラムに基づいて他の構成要素を制御する。2はRAMであり、各種のプログラムやデータ等が格納される。3はROMであり、イニシャルプログラムローダ等が格納される。4はハードディスクであり、オペレーティングシステム、各種アプリケーション、画像データ等が格納され、RAM2の仮想記憶装置としても用いられる。5はCD-ROMドライブであり、CD-ROMから画像データ等を読み出す。

【0050】また、7はキーボード、8はマウスであり、ユーザによって操作される。9はディスプレイであり、ユーザに各種の画像を表示する。10はLANインターフェースであり、上述したローカルエリアネットワーク回線103に接続され他のワークステーション100-2～100-6との間で通信を行う。

【0051】A-2. 実施例のソフトウェア構成

①ソフトウェアの全体構成

次に、本実施例のソフトウェア構成を図3を参照し説明する。まず、本実施例におけるソフトウェアは、処理部800（処理部800はCPU1等のハードウェアも含む）と、この処理部800によって適宜呼出される処理演算ライブラリ500と、上記処理部800の処理対象であるデータ群200とに大別される。さらに、処理部800は、イベント検知部700と、操作指示解釈部300と、表示指示部900と、出力演算実行部600と、表示処理部400とから構成されている。

【0052】（データ群200）データ群200の内部において202は画像記憶部であり、処理対象となる画像データを記憶する。この画像データは、各種の色信号（色空間）によって表現される。例えば、デバイスインデペンデントな色信号としては、 $L^*a^*b^*$ 信号、 L^*c^*h 信号、XYZ信号等がある。また、デバイスデペンデントな色信号としては、カラー画像入力装置101-1～101-3の各々について固有のRGB信号や、カラー画像出力装置102-1～102-3の各々について固有のKPMC信号等がある。

【0053】これら色空間の異なる色信号は、所定の変換式によって相互に変換可能である。この変換式に用いられる変換係数を「プロファイル」と呼ぶ。プロファイル記憶部204は、このプロファイルを記憶する領域である。また、詳細は後述するが、画像記憶部202に記憶された画像データは表示処理部400によって色調整を行うことが可能になっている。この色調整結果である画像データを画像記憶部202にそのまま記憶させてもよいが、色調整で用いた各種係数の値のみを記憶しておけば、処理後の画像データを記憶する必要はなくなる。画像処理係数記憶部201には、このような処理係数を記憶する領域である。

12

【0054】詳細は後述するが、ディスプレイ9の画面上では色相環（または色空間の2次元断面）が表示され、ユーザはこの平面上の座標を指示することによって色調整を行うことが可能になっている。座標指示記憶部205には、この指示された座標の履歴が記憶される。また、操作指示記憶部203においては、ユーザの指示内容のうち上記座標以外のものの履歴が記憶される。

【0055】（処理部800）次に、処理部800内のイベント検知部700は、オペレーティングシステムのウィンドウシェルの一部を成している。すなわち、イベント検知部700は、キーボード7およびマウス8のイベントを監視し、イベントが発生すると、その旨を操作指示解釈部300に通知する。操作指示解釈部300は、操作指示解析部301と、画像処理選定部302と、画像選定部303とから構成されている。操作指示解析部301は、発生したイベントによる指示内容を解析する。

【0056】解析された指示内容は、画像処理の種別の選定指示を行うものと、画像データの選定指示を行うものとに大別される。前者の場合は、指示内容は操作指示解析部301から画像処理選定部302に通知される。画像処理選定部302は通知された内容に対応して、表示処理部400、表示指示部900あるいは出力演算実行部600内における処理を呼出す。

【0057】例えば、マウスカーソルがディスプレイ9に表示された何らかのスイッチに重なっているときに、マウスがクリックされると、当該スイッチは押下された旨が解析される。この解析結果は画像処理選定部302に通知される。これにより、該スイッチに対応する処理が実行される。一方、画像データの選定指示が行われた場合は、その内容は画像選定部303に通知される。これにより、画像選定部303は、データ群200の中から処理対象となる画像データを選択する。

【0058】次に、表示指示部900は、ディスプレイ9に各種の操作環境を表示する操作環境表示部901と、ユーザの行った処理の履歴を表示する操作指示履歴表示部903と、各種の画像データを表示する画像表示部902とから構成される。従って、上記画像選定部303によって選定された画像データは、画像表示部902を介してディスプレイ9に表示される。また、画像処理選定部302によって操作環境が変化されると、その結果は操作環境表示部901を介して表示される。また、操作指示履歴表示部903は、操作指示記憶部203および座標指示記憶部205に記憶された履歴を表示する。

【0059】次に、表示処理部400の内部において403は画像記憶処理部であり、処理対象となる画像データを画像記憶部202から読み出し、処理後の画像データを画像記憶部202に書込む等の処理を行う。処理演算実行部402は、画像処理選定部302によって指定

(8)

13

された処理内容に基づいて、色調整処理を行う。その変換内容は、要するに色調整の前後の画像データの関係を規定するルックアップテーブルによって表現できる。

【0060】②処理内容の詳細

(a)色変換処理

次に、図4を参照し表示処理部400において実行される色変換処理の概要を説明する。まず、本実施例にあっては、画像データを入力できるものとして、カラー画像入力装置101-1~101-3がある。その他、CD-ROMドライブ5を介して入力される文字、イラスト、画像ライブラリなども本実施例のシステムに入力される画像データである。これら画像データは主にRGB信号であってデバイスデペンデントなものである。以下、入力される画像データの形式（主としてRGB信号）を総称して「ソース形式」と呼ぶことにする。

【0061】また、本実施例において、画像データを出力できるものとして、カラー画像出力装置102-1~102-3が設けられている。これらにおいては、主としてデバイスデペンデントなKYM信号が用いられている。また、ディスプレイ9もRGB信号によって画像を出力（表示）する。このRGB信号は、やはりデバイスデペンデントな信号である。このように、出力される画像データの形式を総称して「デスティネーション形式」と呼ぶことにする。

【0062】また、システム内部においては、画像データの互換性を確保するためデバイスインデペンデントな形式（ $L^*a^*b^*$ 信号、 L^*c^*h 信号、XYZ信号）が用いられる。これらを総称して「システム形式」と呼ぶことにする。さて、これら様々な形式の画像データに対して色調整を行うためには、その前提として色変換を行う必要がある。その形式として、以下に述べる[A]方式、[B]方式および[C]方式が考えられる。

【0063】<[A]方式>[A]方式は、ソース形式の画像データに対する色調整をディスプレイRGBの色空間内で行うものであり、得られた色調整係数に基づいてソース形式からシステム形式に変換するものである。このため、まずソース形式のRGB信号（以下、ソースRGB信号という）をディスプレイ9に表示するRGB信号（以下、表示RGB信号という）に変換しなければならない。このようなRGB信号同志の変換は、テーブル等を用いて簡単に行うことができる。

【0064】しかし、表示RGB信号に対して色調整を行なった後、その調整結果に基づいてソース形式の画像データからシステム形式の画像データに変換する処理は煩雑になる。すなわち、[A]方式では、ソースRGB信号を表示RGB信号に変換する第1の変換、表示RGB信号から最終的な色調整結果である表示 $R'G'B'$ 信号に変換する第2の変換、表示 $R'G'B'$ 信号から再びソースRGB信号に変換する第3の変換、および、ソースRGB信号からシステム形式に変換する第4の変換から

14

成る四段階の変換を経る必要がある。

【0065】表示 $R'G'B'$ 信号からシステム形式への変換が可能ならば、ソースRGB信号から表示RGB信号に変換する第1の変換、表示RGB信号から最終的な色調整結果である表示 $R'G'B'$ 信号に変換する第2の変換、および、表示 $R'G'B'$ 信号からシステム形式に変換する第3の変換の三段階の変換になる。実際にはこれら三または四段階の変換係数を一つの変換係数に合成した後、ソース形式の画像データをシステム形式の画像データに変換することになる。しかし、多くの変換係数を合成する必要があるため、変換係数の精度を悪化させる可能性が生じる。

【0066】<[B]方式>[B]方式は、システム形式の画像データに対する色調整をディスプレイRGBの色空間内で行うものであり、得られた色調整係数に基づいてシステム形式からデスティネーション形式に変換するものである。このため、まず、システム形式の信号（ $L^*a^*b^*$ 、XYZ等）を表示RGB信号に変換しなければならない。この場合も、[A]方式と同様に、システム形式からデスティネーション形式への変換係数の精度を悪化させる可能性が生ずる。

【0067】<[C]方式>[C]方式は、色調整をシステム形式の色空間（ $L^*a^*b^*$ 、XYZ等）内で行い、調整結果をディスプレイに表示するのみのために表示RGB信号に変換するものである。この方式を用いてシステム形式からデスティネーション形式に変換する場合、システム形式の信号（ L^*c^*h ）から調整後の L^*c^*h' 信号への第1の変換、および、調整後の L^*c^*h' 信号からデスティネーション形式への第2の変換の2段階の変換を行えばよく、画像に対する色調整とディスプレイの表示とが独立した処理として扱われるという利点がある。

【0068】このように、[C]方式における色調整処理が可能である場合は、プロファイルを得るまでの色変換の回数が少なくなるから、誤差の影響を抑制することが可能になる。また、[C]方式を採用すれば、[A]方式または[B]方式を用いる必要はなくなる。また、[C]方式にあっては、色調整係数がシステム形式からシステム形式への変換で記述できるから、プロファイルの形式を一元化することもできる。なお、[C]方式におけるシステム形式としては L^*c^*h 信号を用いることが好適である。

【0069】但し、[C]方式では、多くの色調整結果をディスプレイ9に表示して比較・検討する場合は、システム形式から表示RGB信号へ変換するような、異なる色空間への変換が頻繁に行われることになるから、処理時間が若干長くなる。すなわち、[C]方式によって得られる色調整結果は、あくまでもシステム形式であるから、色調整結果をディスプレイ9に表示するためには1回毎に色変換を行う必要が生じる。

(9)

15

【0070】これに対して、[A]方式および[B]方式の場合には、色調整は表示RGB信号に対して行われるから、ソース形式またはシステム形式から表示RGB信号への変換、および表示RGB信号からソース形式またはシステム形式への変換は、それぞれ1回づつ行えばよい。換言すれば、最初と最後に1回づつ色変換を行えば済む。このように、[A]+[B]方式および[C]方式にはそれぞれ一長一短があるから、本実施例においては、何れの方式を採用するかはユーザが適宜指定できるようにになっている。

【0071】(b)[A]+[B]方式が採用される場合の色調整処理

次に、図5を参照し、[A]+[B]方式が採用される場合に表示処理部400において実行される色調整処理の概要を説明する。まず、本実施例にあつては、図5に示すように、原画像を中心点Oとする色相環が想定される。中心点Oから色相環の周回を3等分する軸方向に緑(G)方向、赤(R)方向および青(B)方向が定められている。

【0072】なお、図においてはシアン(C)、マゼンタ(M)および黄(Y)に対応する方向も図示されているが、これらの色は赤(R)、緑(G)および青(B)の補色であるため、赤(R)、緑(G)および青(B)方向の負値として表現することができる。すなわち、「赤(R)方向に1段階*

$$(G, R) = (-3, -4)$$

このように、色相環上の任意の設定ポイントの座標は、RGBのうち任意の2色を軸として表現できる。

【0075】次に、RGBの各色を調整する具体的計算内容について図6を説明し説明する。ここで、RGB各色は「256」階調で表現されることとする。最初に、同図(a)に示すように、入力信号に対して、中心値「127.5」に極大値を有し、左右対象な特性を有するルックアップテーブル LUT_{symx} を想定する。但し、xは極大値における出力値である。また、最初にルックアップテーブル LUT_{sym1} を定め、「2」以上のxについては、

LUT_{symx} のテーブル値 = $x \cdot LUT_{sym1}$ のテーブル値が成立するように定める。

【0076】次に、同図(b)に示すように、入出力信号が同一になるルックアップテーブル(スルーLUT)を想定する。ここで、スルーLUTに対して、各ルックアップテーブル LUT_{symx} を加算し、または減算すると、同図(c)に示すような複数のルックアップテーブル LUT_n ($n = \dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots$) が得られる。但し、添字nは、スルーLUTにルックアップテーブル LUT_{symx} を加算したときは、xと等しくなる。また、スルーLUTからルックアップテーブル LUT_{symx} を減算したときは、添字nはxの負値になる。また、スルーLUT自体は、添字nを「0」として表現する。

【0077】さて、図5に対する説明では、「段階」という語句を用いた。この語句についてここで定義してお

16

*強くすること」と、「シアン(C)方向に1段階弱くすること」とは同義である。

【0073】次に、色相環上で所定間隔で赤(R)、緑(G)および青(B)方向に配列された点(設定ポイント)を想定し、この設定ポイントの座標によって色調整の内容を定義する。例えば、中心点Oから黄(Y)方向に離れるほど、黄(Y)が強くなるように色調整されることになる。また、図示の設定ポイントIは、青(B)方向に「4段階」強く、かつ、緑(G)方向に「1段階」強く、原画像を色調整した設定ポイントになる。従つて、設定ポイントIの座標は、青(B)方向および緑(G)方向を軸として、

$$(B, G) = (4, 1)$$

のように表現できる。

【0074】また、設定ポイントIは、緑(G)方向に「3段階」弱く(マゼンタ(M)方向に「3段階」強く)赤(R)方向に「4段階」弱く(シアン(C)方向に「4段階」強く)調整したものとも考えることもできる。同様に、赤(R)方向に「1段階」弱く青(B)方向に「3段階」強く調整したものとも考えることができる。従つて、設定ポイントIの座標は、以下のようにも表現できる。

$$(R, B) = (-1, 3)$$

く。RGBの何れかの方向について「m段階強くする」とは、「強くする方向の色に対して、添字nが「 $k \cdot m$ 」だけ大きいルックアップテーブルを採用し(kは単位変化幅を示す変数)、他の方向の色に対して添字nが「 $k \cdot m / 2$ 」だけ小さいルックアップテーブルを採用すること」と定義する。

【0078】例えば、単位変化幅kを「2」としたとき、「原画像を青(B)方向に1段階強くする」とは、青(B)方向の添字nを「2」、赤(R)および緑(G)方向の添字nを「-1」としたルックアップテーブル LUT_n を各色に適用することになる。なお、添字nが整数にならない場合は、前後の整数である添字を求め、これらのルックアップテーブルのテーブル値に対して直線補間を施せばよい。

【0079】ここで、RGB各色に適用されるルックアップテーブル LUT_n の添字nを並べると、「3」要素の配列ができる。この配列をSUF(B, G, R)と表現する。例えば、原画像については、配列SUF(B, G, R) = (0, 0, 0)になる。また、原画像を青(B)方向に1段階強くした例にあつては、SUF(B, G, R) = (2, -1, -1)になる。同様に、他の各方向に対して「1段階」強くする場合の配列SUF(B, G, R)は、下表1の通りになる。

【0080】

【表1】

(10)

17

18

変化方向	配列SUF (B, G, R) の変化量 (但しk=2)
青(B)	(2, -1, -1)
黄(Y)	(-2, 1, 1)
緑(G)	(-1, 2, -1)
マゼンタ(M)	(1, -2, 1)
赤(R)	(-1, -1, 2)
シアン(C)	(1, 1, -2)

【0081】図5における設定ポイントIは、青(B)および緑(G)方向を軸として、(B, G) = (4, 1)なる座標で表現できることは上述した通りである。これに*

$$\begin{aligned} \text{SUF (B, G, R)} &= (2, -1, -1) \times 4 + (-1, 2, -1) \times 1 \\ &= (7, -2, -5) \end{aligned}$$

なお、他の軸を用いた座標値、すなわち (G, R) = (-3, -4) および (R, B) = (-1, 3) を用いた場合であっても、同一の結果が得られる。そして、得られた配列SUF (B, G, R) に対応するRGB各色のルックアップテーブルに基づいて、色調整が行われることになる。

【0082】(c)[C]方式が採用される場合の色調整処理

次に、図7を参照し、[C]方式が採用される場合に表示処理部400において実行される色調整処理の概要を説明する。[C]方式が採用される場合は、デバイスインデペンデントな色空間において色調整処理が行われる。ここでは、一例として、 $L^*a^*b^*$ 空間を採用した場合を想定する。但し、 $L^*a^*b^*$ 空間における座標は L^*c^*h 信号(極座標)で表示する。

【0083】まず、 $L^*a^*b^*$ 空間の a^*b^* 断面を6等分し、同図(a)に示すように、Y, M, C, B, GおよびR領域を定める。ここで、 L^*c^*h 信号中の信号hは、同図(a)に示すように、赤(R)領域とマゼンタ(M)領域との境界において「0」になることとする。次に、関数 FUN_X および関数 FUN_X^{-1} を同図(b)に示すように定める。すなわち、関数 FUN_X は、信号hが「 $\theta \sim \theta + \pi/6$ 」の範囲において「1」から「x」まで単調増加し、「 $\theta + \pi/6 \sim \theta + \pi/3$ 」の範囲にあっては、「 $\theta \sim \theta + \pi/6$ 」の範囲と対称形の波形を有する。

【0084】一方、関数 FUN_X^{-1} は、「 $FUN_X \times FUN_X^{-1} = 1$ 」が成立する関数であることとする。ここで、最初に関数 FUN_1 を定め、「2」以上のxについては、

FUN_X の値 = $x \cdot FUN_1$ のテーブル値

が成立するように定める。ところで、先に図5を参照して説明したように、本実施例における色調整処理の内容は、例えば、「青(B)方向に3段階強く、かつ、緑(G)方向に1段階強くする」のように表現される。色変換に[C]方式が採用される場合に「特定方向にx段階強くす

10 * 対して、配列SUF (B, G, R) は、下式によって求まる。

る」とは、「 $L^*a^*b^*$ 空間内でその特定方向に係る領域については原画像に関数 FUN_X を適用し、これに隣接する領域については原画像に関数 $FUN_{X/2}$ を適用し、該特定方向の補色関係にある領域については原画像に関数 FUN_X^{-1} を適用し、残りの領域には原画像に関数 $FUN_{X/2}^{-1}$ を適用する」ことと定義する。

【0085】例えば、「青(B)方向にx段階強くする」とは、図7(c)に示すように、「青(B)領域については原画像に関数 FUN_X を適用し、これに隣接するシアン(C)、マゼンタ(M)領域については原画像に関数 $FUN_{X/2}$ を適用し、該特定方向の補色関係にある黄(Y)領域については原画像に関数 FUN_X^{-1} を適用し、残りの赤(R)、緑(G)領域には原画像に関数 $FUN_{X/2}^{-1}$ を適用する」ことになる。同図(c)の縦軸(テーブル値v)は、 L^*c^*h 信号内の c^* 成分に乗算される値である。

【0086】図示の例にあっては、青(B)、シアン(C)およびマゼンタ(M)領域についてはテーブル値vが「1」以上の値になるから、これらの領域に属する色が強調されることになる。逆に、黄(Y)、赤(R)および緑(G)領域については、 c^* に「1」以下の値が乗算され、これらの色が弱まることになる。また、「青(B)方向に3段階強く、かつ、緑(G)方向に1段階強くする」のように2方向について強さが変更される場合は、同図(c)に示すような関数がこれら2方向の各々について求められ、求められた関数の乗算結果が最終的なテーブル値vに設定される。

【0087】A-3. 実施例の動作

①初期動作

次に、図8を参照し本実施例の動作を説明する。図において処理がステップSP1に進むと、オリジナルの画像データ、すなわち画像記憶部202内の画像データのうち処理対象となる原画像がユーザによって指定される。次に、処理がステップSP2に進むと、ディスプレイ9の表示内容が初期化される。すなわち、ディスプレイ9には図9に示すような内容が表示される。

【0088】図において30は状態遷移表示ウインドウ

(11)

19

であり、図5において説明した色相環と、所定間隔で赤(R)、緑(G)および青(B)方向に配列された各設定ポイントとが表示される。なお、図示の状態は、色調整の内容が種々編集された場合を示しているが、初期状態では色相環の中心点のみが黒丸印、他の設定ポイントが白丸印で表示される。

【0089】図において20は画像保持機能部であり、その最左端には、原画像が表示される。また、原画像の右隣には、現在画像が表示される。ここで、現在画像とは、原画像に対して種々の色調整処理を行った結果の画像であり、全く色調整が行われていない場合は原画像と現在画像とは一致する。さらに、画像保持機能部20にあっては、現在画像の右方向に“現在-1”画像と“現在-2”画像とが表示される。なお、これらの内容については後述する。

【0090】次に、40は色調整強度表示部であり、現在画像における色調整結果の内容を数値表示する。さらに、ここで数値を指定することによって、色調整を行うこともできる。50は近傍6画像表示ウインドウであり、現在画像と、その周辺6ポイントの設定ポイントに係る画像(各方向に1段階色調整された画像)とが表示される。従って、初期状態においては、原画像と、その周辺の6画像とが表示されることになる。

【0091】また、60は画像表示サブウインドウであり、状態遷移表示ウインドウ30上で直線状に配列された複数の設定ポイントに係る画像が一覧表示される(詳細は後述する)。但し、初期状態においては、画像表示サブウインドウ60には何も表示されない。なお、初期状態では画像表示サブウインドウ60を表示させず、所定の操作が行われた場合に画像表示サブウインドウ60を表示させるようにしてもよい。以上のような内容が表示された後、処理はステップSP3に進み、キーボード7またはマウス8においてイベントが生じるまで処理が待機する。

【0092】ここで、「調整を行わない」または「調整は終了した」旨がユーザによって指令されると(その旨のイベントが発生すると)、ステップSP3において「NO」と判定され、処理はステップSP16に進む。なお、この処理の詳細については後述する。一方、ステップSP3において、上述した以外のイベントが生じた場合は、処理はステップSP4に進み、発生したイベントの内容が解釈される。そして、その内容に応じて、各種のステップに処理が分岐される。以後の処理は、ここでのイベント内容によって異なるため、場合を分けて説明する。

【0093】②状態遷移表示ウインドウ30の設定ポイント上のイベントに対応する処理

(a)一点指示

まず、状態遷移表示ウインドウ30の設定ポイントのうちの何れかにマウスカーソルが重なっている場合にマウ

20

スがダブルクリックされると、処理はステップSP5、SP8を介して、ステップSP13に進む。ここでは、イベントのあった設定ポイントに対応した色調整を行うために、表示処理部400によって、変換係数の算出または読み出しが行われる。すなわち、変換係数が過去の処理において求められている場合は、当該変換係数が読み出され、未だ求められていない場合は算出されることになる。

【0094】変換係数が算出される場合、その算出方法は色変換方式によって異なる。すなわち、色変換方式として[A]方式または[B]方式が採用されている場合は、RGBの各色に対して、ルックアップテーブルLUT_n(図6(c)参照)が求められる。一方、[C]方式が採用されている場合は、信号hに対応したテーブル値v(図7(c)参照)が求められる。

【0095】このように、本実施例にあっては、色変換方式の種類によらず、色調整のユーザインターフェースは共通である。従って、ユーザは、[A]方式～[C]方式のうち何れが採用されているかについて意識する必要はない。なお、これらルックアップテーブルLUT_nまたはテーブル値vは、近傍6画像についても求められるから、合計7組求められることになる。

【0096】次に、処理がステップSP14に進むと、状態遷移表示ウインドウ30の内容が書き換えられる。すなわち、ダブルクリックされた設定ポイントが黒色に変更され、この設定ポイントに係る色調整の行われた原画像が新たな現在画像に設定される。そして、状態遷移表示ウインドウ30にあっては、この新たな現在画像と、“現在-1”画像(前回の現在画像)に係る設定ポイントとが矢印で結ばれる。

【0097】次に、処理がステップSP15に進むと、表示処理部400によって現在画像や近傍6画像が実際に求められ、その結果が各ウインドウ等に反映される。すなわち、まず、近傍6画像表示ウインドウ50において、中心の現在画像が求められ、次に近傍6画像が求められ、これらの画像が近傍6画像表示ウインドウ50に表示される。

【0098】また、求められた現在画像は画像保持機能部20の「現在」の箇所に表示され、これまで「現在」および「現在-1」に表示されていた画像は、各々「現在-1」および「現在-2」にシフトされる。また、「現在」、「現在-1」および「現在-2」の各画像の下方には、対応する色調整のレベルが表示される。例えば、現在画像が「原画像を黄(Y)方向に2段階強く、緑(G)方向に3段階強く調整したもの」であれば、“Y”および“G”という欄が設けられ、それぞれ「2」および「3」なる数字が表示される。“現在-1”画像および“現在-2”画像についても同様である。

【0099】なお、表示処理部400における処理は、色変換方式によって異なることは言うまでもない。すな

(12)

21

わち、[A]方式または[B]方式が採用されている場合は、原画像に係る（ディスプレイ表示用の）RGB信号に対して色調整が行われることにより、上述した現在画像、近傍6画像等が得られる。一方、[C]方式が採用されている場合は、原画像に係る L^*c^*h 信号に対して色変換処理が施され、その結果である L^*c^*h 信号が（ディスプレイ表示用の）RGB信号に変換され表示される。

【0100】さらに、現在画像に係る色調整内容に基づいて、色調整強度表示部40に表示される数値も更新される。以上の処理が終了すると、処理はステップSP17に進む。ここでは、ディスプレイ9上に新たなウィンドウが表示され、その中に「現在画像をストックしますか？」というメッセージと、「YES」および「NO」のボタンとが表示される。ここで、ユーザが「YES」のボタンをマウスでクリックすると、処理はステップSP18に進む。ステップSP18にあつては、まず、現在画像が画像記憶部202内の所定領域に格納される。なお、ディスプレイ9の所定部分にストックボタンを表示し、ユーザがストックボタンをマウスでクリックすると現在画像をストックするようにしてもよい。

【0101】次に、格納された内容が画像保持機能部20内の「stock-1」の部分に表示される。また、これまで「stock-1」および「stock-2」の部部に表示されていた画像は、各々「stock-2」および「stock-3」にシフトされる。そして、以上のステップが終了すると、上記新たなウィンドウは消去され、処理はステップSP3に戻り、次の入力イベントが発生するまで処理が待機する。なお、上述した新たなウィンドウ内で「NO」のボタンがマウスでクリックされると、ステップSP18は実行されずに処理はステップSP3に戻る。

【0102】(b)二点指示

状態遷移表示ウィンドウ30上で何れかの設定ポイントがマウスでクリックされ、その後、他の設定ポイントがマウスでクリックされると、「これら2点の設定ポイントを結ぶ直線は、赤(R)－シアン(C)軸、緑(G)－マゼンタ(M)軸、または青(B)－黄(Y)軸のうち何れかに平行である」という条件は満たされるか否かが判定される。

【0103】例えば、状態遷移表示ウィンドウ30上の設定ポイント1および「は上記条件を満たしている。条件が満たされた場合は、処理はステップSP10に進む。なお、上記条件が満たされなかった場合は、2回のマウスイベントは無効になり、ユーザは再度設定ポイントを指定する必要がある。さて、ステップSP10にあつては、上記直線上の全ての設定ポイントに係る変換係数が求められる。個々の変換係数を求めるための処理内容はステップSP13について説明した内容と同様である。

22

【0104】次に、処理がステップSP11に進むと、表示処理部400によって上記各設定ポイントに係る画像が求められ、その結果が画像表示サブウィンドウ60内に一覧表示される。次に、処理がステップSP12に進むと、次の入力イベントが発生するまで処理が待機する。ここで、ユーザは、画像表示サブウィンドウ60内の画像と、近傍6画像表示ウィンドウ50内の画像とを見比べて、この中で最適なものを決定するとよい。

【0105】ここで、画像表示サブウィンドウ60内に最適な画像が存在する場合は、ユーザは該画像をクリックし、画像表示サブウィンドウ60内に適当なものがなければ、他のウィンドウにおいて適当な操作を行うとよい。画像表示サブウィンドウ60内の画像がマウスでクリックされると、ステップSP12において「YES」と判定され、処理はステップSP13に進む。すなわち、クリックされた画像が新たな現在画像に設定され、その近傍6画像の変換係数の算出、読み出し、表示等が行われる。

【0106】一方、画像表示サブウィンドウ60以外で入力イベントが生じた場合は、ステップSP12において「NO」と判定され、処理はステップSP3に進む。この場合は、ステップSP12において検出されたイベント内容がそのままステップSP3に係る処理に渡されるため、ステップSP3においては改めて入力イベント待ちが行われず、渡されたイベント内容に応じたステップが直ちに実行されることになる。

【0107】③近傍6画像表示ウィンドウ50の近傍6画像上のイベントに対応する処理

ステップSP3において、近傍6画像表示ウィンドウ50上の近傍6画像上のイベントが検出されると、処理はステップSP6を介してステップSP9に進む。ここでは、サブウィンドウ表示を行うか否か（所定のフラグsub_changeは“1”であるか否か）が判定される。ここでフラグsub_changeが“0”である場合は「NO」と判定され、処理はステップSP13に進む。

【0108】すなわち、かかる場合は、状態遷移表示ウィンドウ30において現在画像に隣接する設定ポイントが選択された場合（一点指示の場合）と同様の処理が行われることになる。すなわち、近傍6画像のうちマウスでクリックされたものが新たな現在画像に設定され、これに応じて状態遷移表示ウィンドウ30あるいは近傍6画像表示ウィンドウ50等の内容が更新される。

【0109】一方、フラグsub_changeが“1”である場合は、ステップSP9において「YES」と判定され処理はステップSP10に進む。ここでは、マウスでクリックされた画像が新たな現在画像とされ、それ以前の現在画像（“現在-1”画像）と新たな現在画像とを結ぶ直線上に位置する設定ポイントが特定される。そして、これら設定ポイントに対して、変換係数

(13)

23

が算出されまたは読み出される。

【0110】以後は、状態遷移表示ウインドウ30上で二点指示された場合と同様の処理が行われる。すなわち、得られた設定ポイントに係る画像が画像表示サブウインドウ60内に一覧表示される。そして、画像表示サブウインドウ60内の何れかの画像においてマウスがクリックされると、その画像が新たな現在画像にされる一方、他の箇所でもマウスがクリックされると、そのイベントに対応した処理が行われる。

【0111】このように、フラグsub_changeが“1”である場合は、近傍6画像のうち何れかがマウスでクリックされると、その画像に対応する方向に調整された複数の画像が画像表示サブウインドウ60に表示されることになる。かかる処理は、色調整を行うべき方向（例えば赤(R)方向）が判っており、どの程度の強さで色調整を行えばよいのかが不明である場合に特に有効である。すなわち、上記例では、現在画像よりも軽く赤(R)方向に調整されたものから深く調整されたものまで画像表示サブウインドウ60に列挙されるため、ユーザはこれらを見比べながら、最も好適と思われるものを速やかに選択することができる。

【0112】④色調整強度表示部40上のイベントに対応する処理

色調整強度表示部40がマウスでクリックされると、対応箇所にキーボードカーソルが表示され、ユーザは色調整の内容をキーボード7から数値情報として入力することができる。また、数値情報の入力、マウス8によって行うことも可能である。すなわち、色調整強度表示部40の下部に設けられた「up/down」と表示されたボタンをマウスでクリックすると、対応する数値がインクリメント/デクリメントされる。そして、必要な数値情報が入力されると、処理はステップSP13に進み、以後は上述したと同様の処理が行われる。

【0113】⑤スケール設定部31のイベントに対応する処理

状態遷移表示ウインドウ30の内部においては、スケール設定部31が設けられている。ステップSP3において、このスケール設定部31内で「1」、「2」、「3」または「4」と表示された部分のマウスイベントが検出されると、処理はステップSP19に進む。ここでは、クリックされた値が単位変化幅kに設定され、処理がステップSP14に進む。ステップSP14にあっては、新たに設定された単位変化幅kに対応して、状態遷移表示ウインドウ30の尺度が変更され、その尺度に応じて状態遷移表示ウインドウ30が再表示される。

【0114】また、この再表示が行われる際に、スケール設定部31にあっては、現在選択されている単位変化幅k（「1」、「2」、「3」または「4」）が反転表示される。これにより、ユーザは、スケール設定部31を見ることにより、状態遷移表示ウインドウ30で採用

24

されている単位変化幅kを知ることができる。

【0115】⑥その他のイベントに対応する処理
ステップSP4において上述した以外のイベントが検出された場合は、ステップSP20、SP21が実行され、対応するイベント処理が行われた後、処理はステップSP3に戻る。例えば、近傍6画像表示ウインドウ50内のサブウインドウオン/オフスイッチ51のイベントが生じた場合は、これに応じてフラグsub_changeが“1”または“0”に設定される。

【0116】これにより、ユーザは、近傍6画像表示ウインドウ50の機能を切り換えることが可能になる。すなわち、フラグsub_changeが“1”である場合は、上述したように、所望の方向に軽く調整されたものから深く調整されたものまでを見比べることができる。一方、フラグsub_changeを“0”にした場合は、画像表示サブウインドウ60の表示内容を固定しつつ現在画像および近傍6画像のみを変更することができる。これは、画像表示サブウインドウ60に表示された画像の周辺を一時的に観察したい場合等に好適である。

【0117】また、画像保持機能部20において“現在-1”画像、“現在-2”画像、またはstock-1~3がマウスでクリックされると、クリックされた画像が現在画像に設定される。従って、現在画像を種々変更して好ましい結果が得られなかった場合は、元々の現在画像に速やかに戻ることができる。

【0118】⑦調整を行わない（調整は終了した）旨が指定された場合

以上のように、ユーザは種々の操作を行いながら、現在画像をより適切なものに変更してゆく。そして、最適な現在画像が得られると、ステップSP3において、「調整は終了した」旨を指令する。この場合、ステップSP3において「NO」と判定され、処理はステップSP16に進む。ここでは、色調整の調整方法（プロファイル）または色調整の結果である画像データが画像記憶部202に保持され、処理が終了する。

【0119】より詳細に言えば、色変換方式として[A]方式または[B]方式が採用されている場合は、得られたプロファイル（原画像のRGB信号を最後の現在画像のRGB信号に変換するためのプロファイル）を目的に応じて変換する必要がある。一方、[C]方式が採用されている場合は、目的とするプロファイル（原画像のL*c*h信号を最後の現在画像のL*c*h信号に変換するプロファイル）は既に得られているから、必要に応じて画像データやプロファイルの転送が行われる。

【0120】B. 第2実施例

B-1. 実施例の前提

一般的に、カラープリンタ等における色再現範囲は、ディスプレイ等の再現範囲より狭くなる。特に、電子写真方式のカラープリンタあるいはカラー複写機等において

(14)

25

は、彩度の高い範囲での再現性が劣る。図7においては、全 $L^*a^*b^*$ 空間70に対するディスプレイの色再現範囲71とプリンタの色再現範囲72の例を示す。

【0121】ここで、画像処理装置に入力される原画像がプリンタの色再現範囲72内に収っていたとしても、色調整を行った結果、一部の色再現範囲がプリンタの再現範囲72を超える場合も発生する。かかる状態を放置すると、超えた部分については階調がなくなり、出力画像に疑似輪郭が発生する等の不具合を招く。従って、かかる場合は、色調整後の画像の輪郭74がプリンタの色再現範囲72に収るように、色調整後の画像に対して圧縮処理が施される。これをガミュート圧縮と呼ぶ。

【0122】一方、ガミュート圧縮が行われた場合、画像の内容自体が変更されることになるから、ガミュート圧縮を行う旨をユーザに通知するとともに、ガミュート圧縮を行った結果をディスプレイに表示できれば便利である。第2実施例はかかる処理を行おうとするものである。

【0123】B-2. 実施例の具体的内容

第2実施例のハードウェア構成は第1実施例のものと同様である。但し、ガミュート圧縮に対応するため、ソフトウェア構成は図11に示すようになっている。図においてデータ群200には色再現範囲記憶部206が設けられている。色再現範囲記憶部206は、各種のカラー画像出力装置102-1~102-3について、色再現範囲を記憶している。

【0124】また、表示処理部400の内部において404は色再現範囲比較部であり、色調整された画像の色再現範囲の輪郭(ガミュート)を求め、これが出力装置の色再現範囲を超えているか否かを判定する。そして、「超えている」と判定された場合、処理演算実行部402は、その画像に対してガミュート圧縮を行う。

【0125】本実施例の具体的な処理手順は第1実施例のもの(図8)と同様であるが、ガミュート圧縮に対応するために、具体的な処理内容は以下のように若干異なっている。

①まず、ステップSP1にあつては、第1実施例と同様に処理対象となる原画像がユーザによって指定され、さらに、対象とする出力装置が指定される。なお、出力装置の指定はステップSP3において行うこともできる。

【0126】②また、ステップSP11およびSP15にあつては、第1実施例と同様に、色調整の行われた画像が近傍6画像表示ウィンドウ50または画像表示サブウィンドウ60に表示される。一方、第2実施例にあつては、表示される各画像に対して、色再現範囲比較部404によってガミュートが求められる。

【0127】次に、求められたガミュートと、色再現範囲記憶部206の内容のうち先に指定された出力装置に対応するものとが比較される。そして、求められたガミュートが色再現範囲を超える場合は、画像記憶処理部4

26

03によってガミュート圧縮が行われる。このガミュート圧縮の行われた画像は、他の画像と区別するため、黒色の縁取りが付された後に近傍6画像表示ウィンドウ50または画像表示サブウィンドウ60に表示される。

【0128】③また、出力装置の色再現範囲と、原画像のガミュートとが得られた場合、この原画像にどの程度の色調整を施せばガミュートが色再現範囲を超えるかは容易に計算することができる。従って、本実施例にあつては、ステップSP14で状態遷移表示ウィンドウ30を書き換える際に、ガミュート圧縮の対象となる設定ポイントが状態遷移表示ウィンドウ30に表示される。すなわち、図15に示すように、“○”印が“△”印に変換される。

【0129】以上のように本実施例によれば、状態遷移表示ウィンドウ30内の設定ポイントの形状を見ることによって、ユーザはどの程度の色調整を行えばガミュート圧縮の対象になるのかを容易に知ることができる。また、近傍6画像表示ウィンドウ50および画像表示サブウィンドウ60においては、ガミュート圧縮の施された画像は黒色の縁取りとともに表示されるから、これによっても同様の内容を容易に知ることができる。さらに、ウィンドウ50、60にあつては、ガミュート圧縮後の画像そのものが表示されるため、ガミュート圧縮による画像の変動は許容できるものか否かについても容易に判断することができる。

【0130】C. 変形例

本発明は上述した各実施例に限定されるものではなく、例えば以下のように種々の変形が可能である。

①上記各実施例にあつては、状態遷移表示ウィンドウ30に色相環を表示したが、色相環に代えて、色の相違を表現できる種々のものを表示してもよい。例えば、 $L^*a^*b^*$ 空間あるいはRGB空間における2次元断面を表示してもよい。

【0131】②上記各実施例にあつては、画像表示サブウィンドウ60には、直線上に並ぶ複数の設定ポイントに対応した複数の画像が表示された。しかし、画像表示サブウィンドウ60上に表示される画像をさらに少なく(例えば1個~3個程度)にしておき、時系列に沿って全ての画像を順次表示するようにしてもよい。かかる場合、ユーザは、適切な画像が表示されたときに該画像をマウスでクリックし、これによって新たな現在画像を指定することができる。本変形例にあつては、同時に表示すべき画像を削減できるから、特にディスプレイ9が小さい場合やCPU1の処理能力が低い場合においても、快適な色調整を行うことができる。

【0132】③また、上記各実施例においては、色変換方式として[A]+[B]方式が採用された場合は図6(c)に示すルックアップテーブルLUTnが用いられ、[C]方式が採用された場合は図7(c)に示すようなテーブル値vが用いられ、これらによって色調整処理が施され

(15)

27

た。しかし、ルックアップテーブルLUTnおよびテーブル値vは、実施例に示したものに限られない。

【0133】要するに、強めるべき色を強め弱めるべき色を弱めるものであれば、出力装置の特性等に応じて、種々のものを用いることができる。例えば、図7(c)に示すテーブル値vに代えて、図12に示すものを用いてもよい。図12のものは、各領域の境界部においても関数FUNDXのレベルが高くなっているから、強調する方向(図示の例では青(B)方向)の周辺部も強調される。

【0134】④また、第2実施例にあつては、ガミュー10 トが色再現範囲を超えている画像に対して、ガミュー10 ト圧縮を施すとともに、状態遷移表示ウィンドウ30および画像表示サブウィンドウ60における表示態様を変更した。しかし、表示される画像に対して必ずしもガミュー10 ト圧縮を施す必要はない。これは、圧縮方式にもよるが、一般的にはガミュー10 ト圧縮のために比較的多量の処理が必要とされるためである。かかる場合、ガミュー10 ト圧縮の結果をユーザが観察したい場合にのみ、圧縮処理を行うべき旨の指示を行うとよい。

【0135】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に係る構成によれば、調整レベル表示手段は、調整レベル指示手段により指示された画像調整レベルに応じて、画像調整のレベルを多次的にディスプレイ上に表示するから、色調整を効率的に行うことが可能である。。また、請求項2記載の構成によれば、調整レベル表示手段により表示された画像調整レベルの多次的なディスプレイ表示により画像調整のレベルを指示することができるから、色調整を効率的に行うことが可能である。

【0136】さらに、請求項3記載の構成によれば、画像調整された画像データの参照画像を表示することができ、色調整を一層効率的に行うことが可能である。。また、請求項4記載の構成にあつては、スケール表示手段が画像調整レベルのスケールを表示するから、ユーザはスケールを容易に認識でき、色調整を一層効率的に行うことができる。

【0137】また、請求項5～7記載の構成にあつては、多次的な画像調整レベルの表示は、色空間に基づいて行われるから、画像調整の内容を直感的に把握しやすくなり、色調整を効率的に行うことができる。

【0138】また、請求項8記載の構成にあつては、調整履歴表示手段は、調整レベル指示手段により指示された画像調整のレベルを順次記憶するとともに、調整レベル表示手段に画像調整のレベルの履歴を表示するから、ユーザは画像調整の履歴と、その詳細な調整レベルとを容易に認識でき、色調整を一層効率的に行うことができる。

【0139】また、請求項9および10記載の構成にあつては、段階的参照画像表示手段は、指定手段により指定された2点の画像調整レベルの変化方向に存在する所

28

定数の段階的画像調整レベルにより調整された画像データの参照画像を表示するから、ユーザは多数の参照画像を比較しつつ観察することができ、色調整を一層効率的に行うことが可能になる。

【0140】また、請求項11記載の構成にあつては、段階的参照画像表示手段における参照画像の表示は特定の参照画像を時系列的に変化させるから、同時に表示される画像の数が少なくなるから、画像処理装置の処理負担が少なくなり、処理能力の低い装置であっても色調整を効率的に行うことが可能になる。

【0141】また、請求項12記載の構成にあつては、参照画像履歴表示手段は、調整レベル記憶手段に記憶された画像調整のレベルの履歴を表示するから、ユーザは過去の画像調整の内容を容易に把握することができ、色調整を一層効率的に行うことが可能になる。

【0142】さらに、請求項13記載の構成にあつては、参照画像指示手段は参照画像履歴表示手段により表示された参照画像から特定の参照画像を指示することができるから、過去に得られた画像調整レベルを速やかに再現することができ、色調整を一層効率的に行うことが可能である。

【0143】また、請求項14～18記載の構成にあつては、上述した請求項1、2、9、10、12と同様の効果が得られる。

【0144】また、請求項19記載の構成にあつては、表示態様変更手段は、各参照画像のうちそのガミュー10 トが色再現範囲を超えているものの表示態様を変更するから、ユーザは、参照画像を見ることによって、ガミュー10 トが色再現範囲を超えているか否かを速やかに認識することができ、色調整を効率的に行うことが可能になる。

【0145】また、請求項20記載の構成にあつては、調整レベル表示手段は、各画像調整レベルのうち、対応するガミュー10 トが色再現範囲を超えているものの表示態様を変更する。従つて、ユーザは、画像調整レベルの表示を見ることによって、ガミュー10 トが色再現範囲を超えるものを速やかに認識することができ、色調整を一層効率的に行うことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1実施例におけるハードウェアの全体ブロック図である。

【図2】 第1実施例におけるワークステーション100-1の詳細ブロック図である。

【図3】 第1実施例におけるワークステーション100-1のソフトウェア構成を示す図である。

【図4】 第1実施例の色変換の原理を説明する動作説明図である。

【図5】 第1実施例の色調整の原理を説明する動作説明図である。

【図6】 第1実施例の色調整の原理を説明する動作説明図である。

(16)

29

【図7】 第1実施例の色調整の原理を説明する動作説明図である。

【図8】 第1実施例の制御プログラムのフローチャートである。

【図9】 第1実施例におけるディスプレイ9の表示内容を示す図である。

【図10】 第2実施例におけるワークステーション100-1のソフトウェア構成を示す図である。

【図11】 第2実施例におけるワークステーション100-1のソフトウェア構成を示す図である。

【図12】 第1および第2実施例の変形例の動作説明図である。

【図13】 従来のカラー複写機の操作パネルを示す図である。

【図14】 従来の画像処理システムのディスプレイの表示画面を示す図である。

【図15】 第2実施例における状態遷移表示ウインド

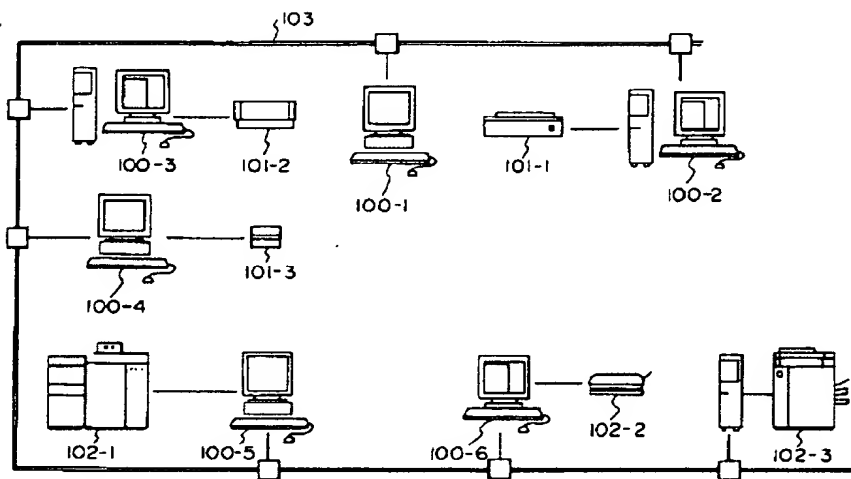
30

ウ30の表示内容を示す図である。

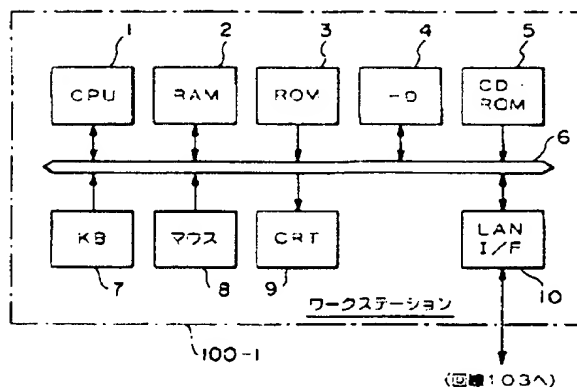
【符号の説明】

- 1 CPU (表示態様変更手段、ガムート比較手段、調整レベル読み出し手段、画像データ入力手段、画像調整手段)
- 2 RAM (調整レベル記憶手段)
- 4 ハードディスク (画像データ入力手段)
- 5 CD-ROMドライバ (画像データ入力手段)
- 7 キーボード (指定手段、調整レベル指示手段、参照画像指示手段)
- 10 画像指示手段)
- 8 マウス (指定手段、調整レベル指示手段、参照画像指示手段)
- 9 ディスプレイ (調整レベル表示手段、調整履歴表示手段、段階的参照画像表示手段、参照画像履歴表示手段、スケール表示手段、参照画像表示手段、第1および第2の参照画像表示手段)

【図1】

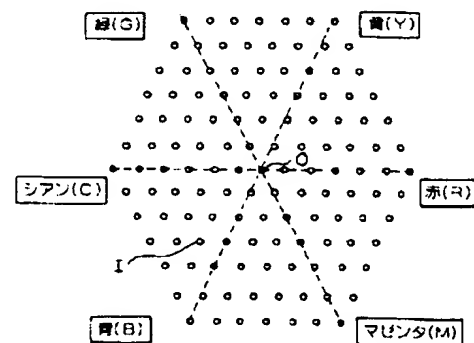


【図2】



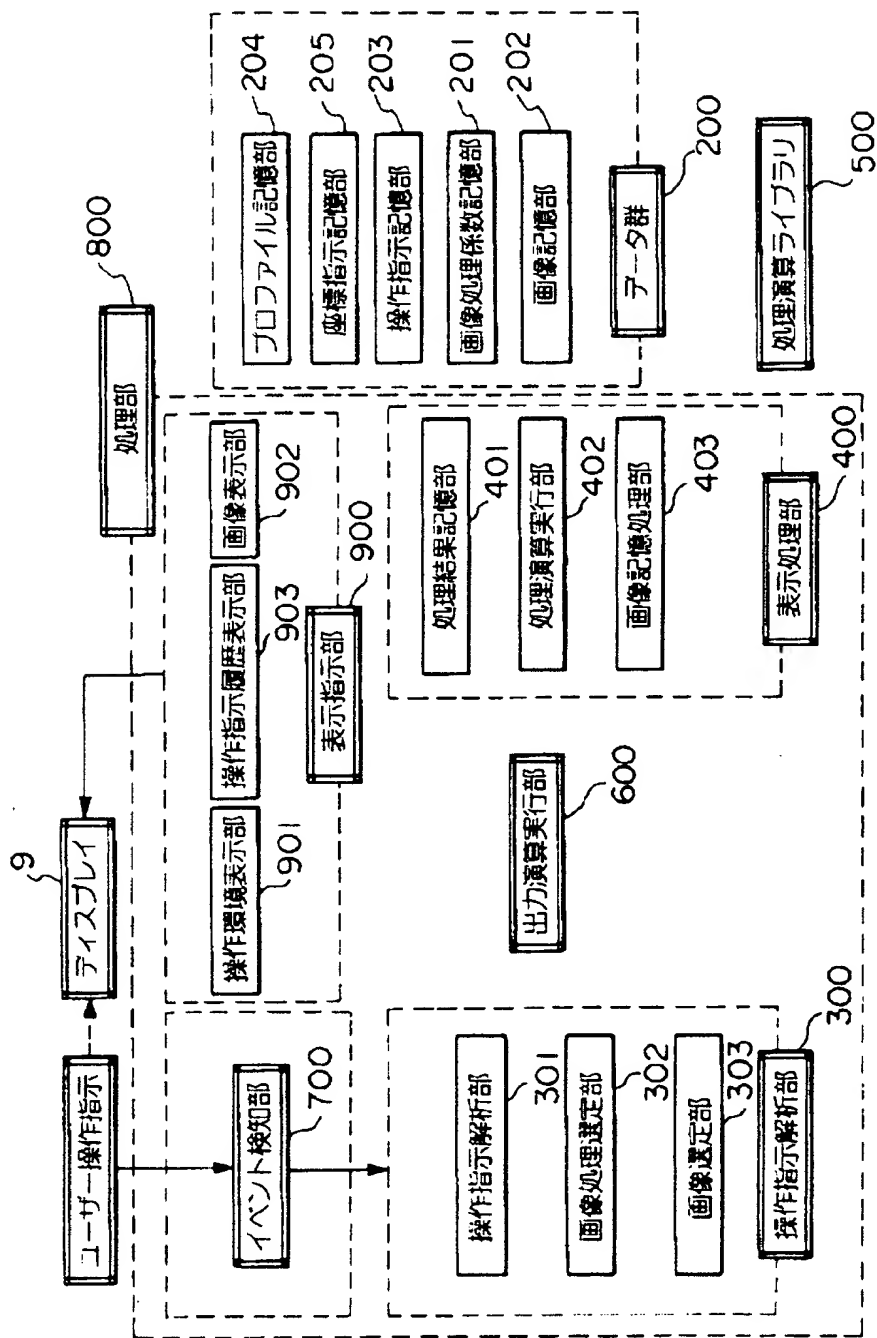
(図2: 103へ)

【図5】



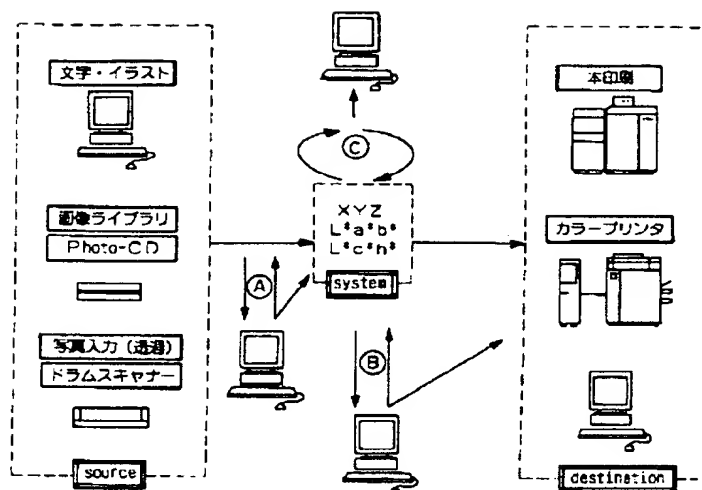
(17)

【図3】

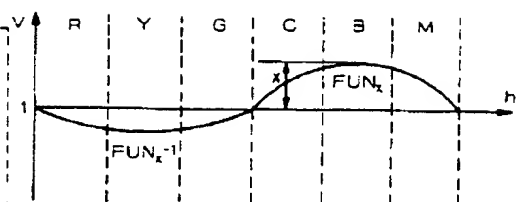


(18)

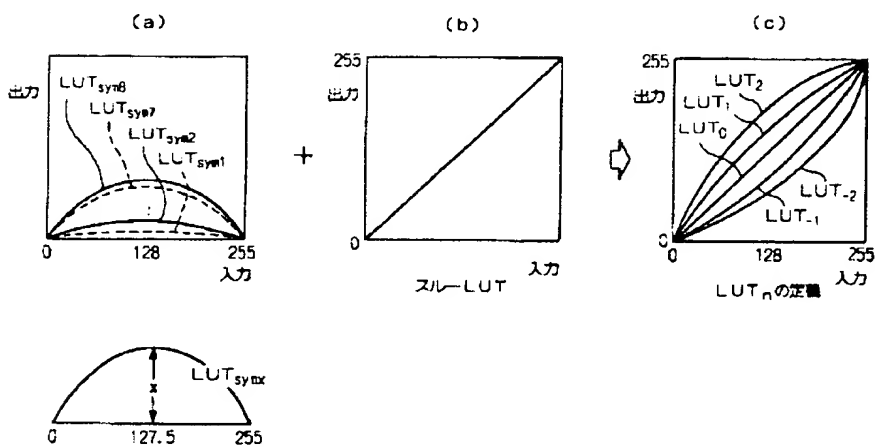
【図4】



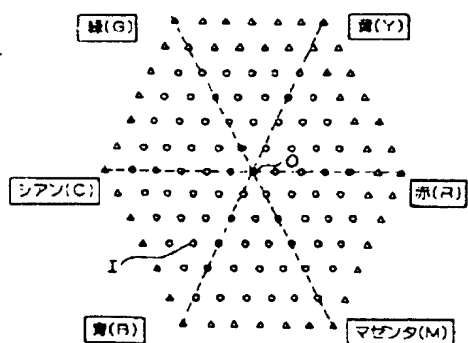
【図12】



【図6】



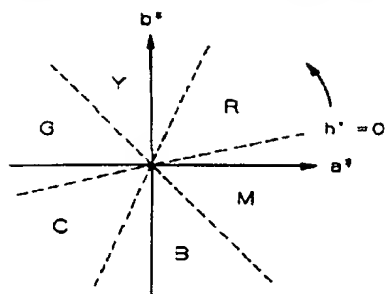
【図15】



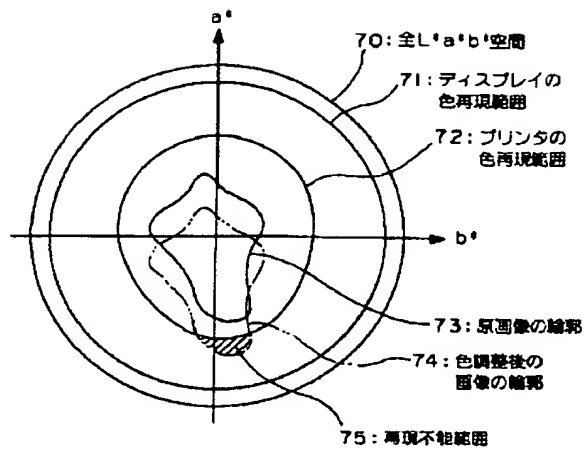
(19)

【圖 7】

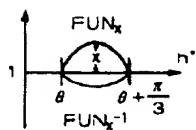
(a) a^*b^* 平面におけるB, G, R, Y, M, C領域の決定



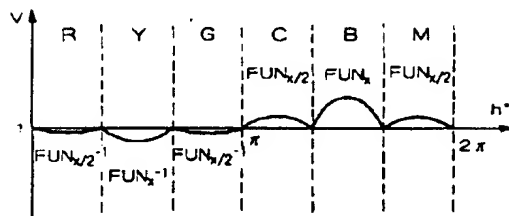
【圖 10】



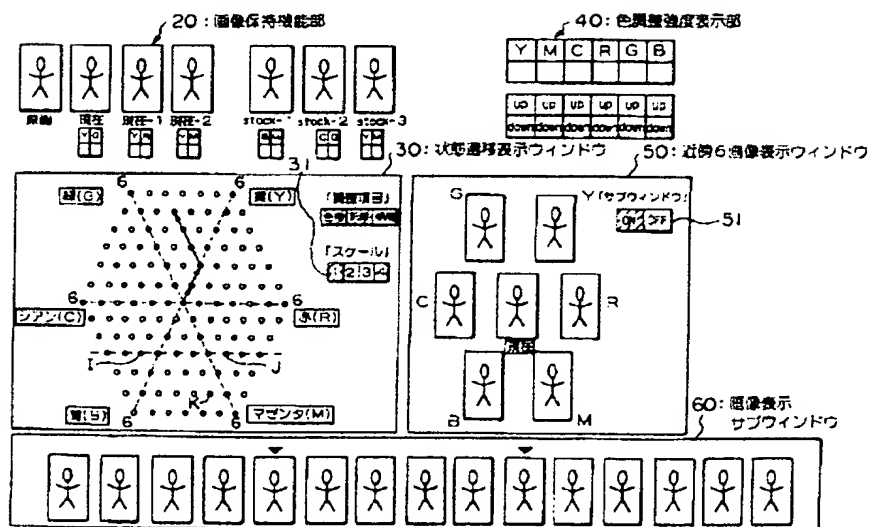
(b)



(c)

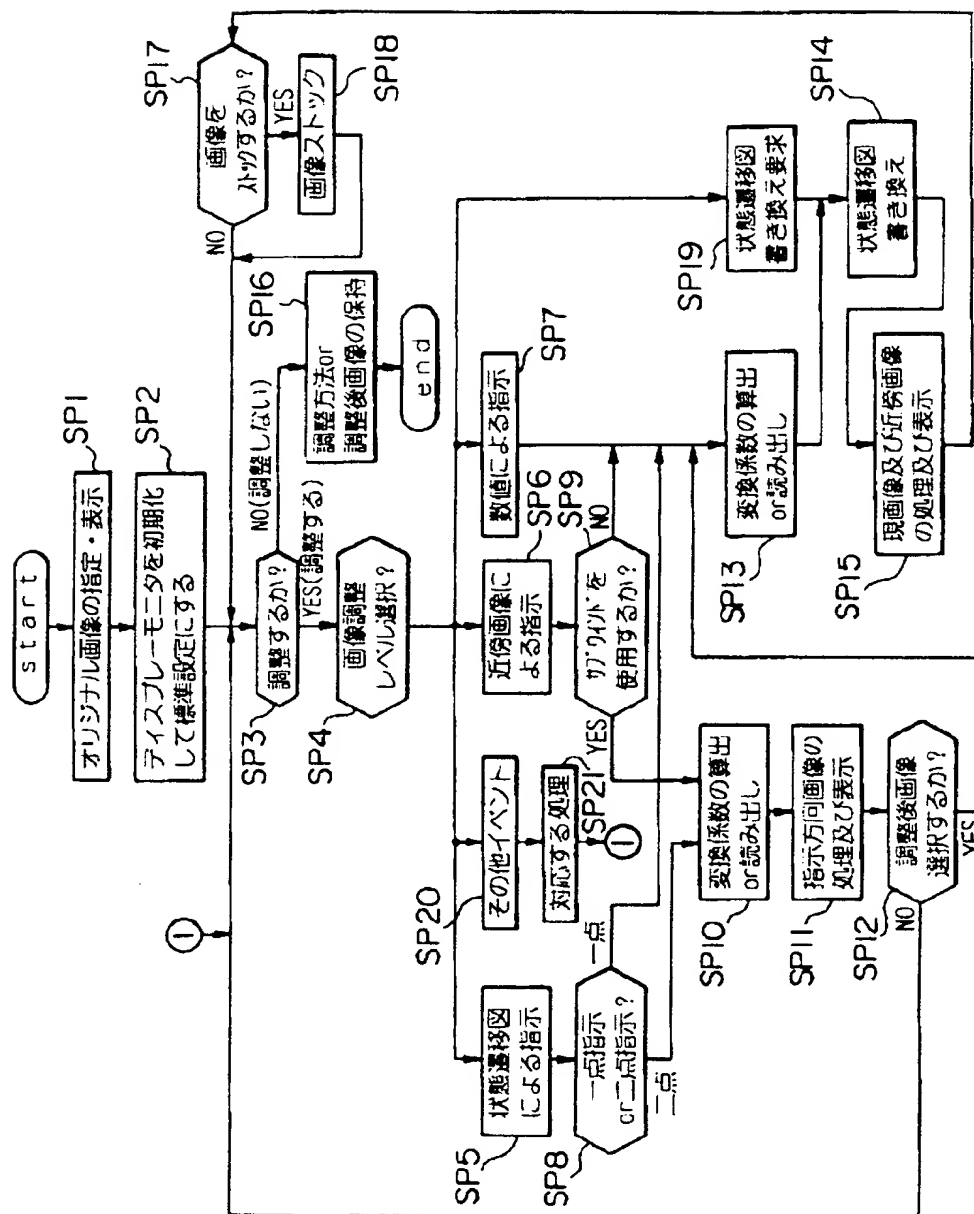


【图9】



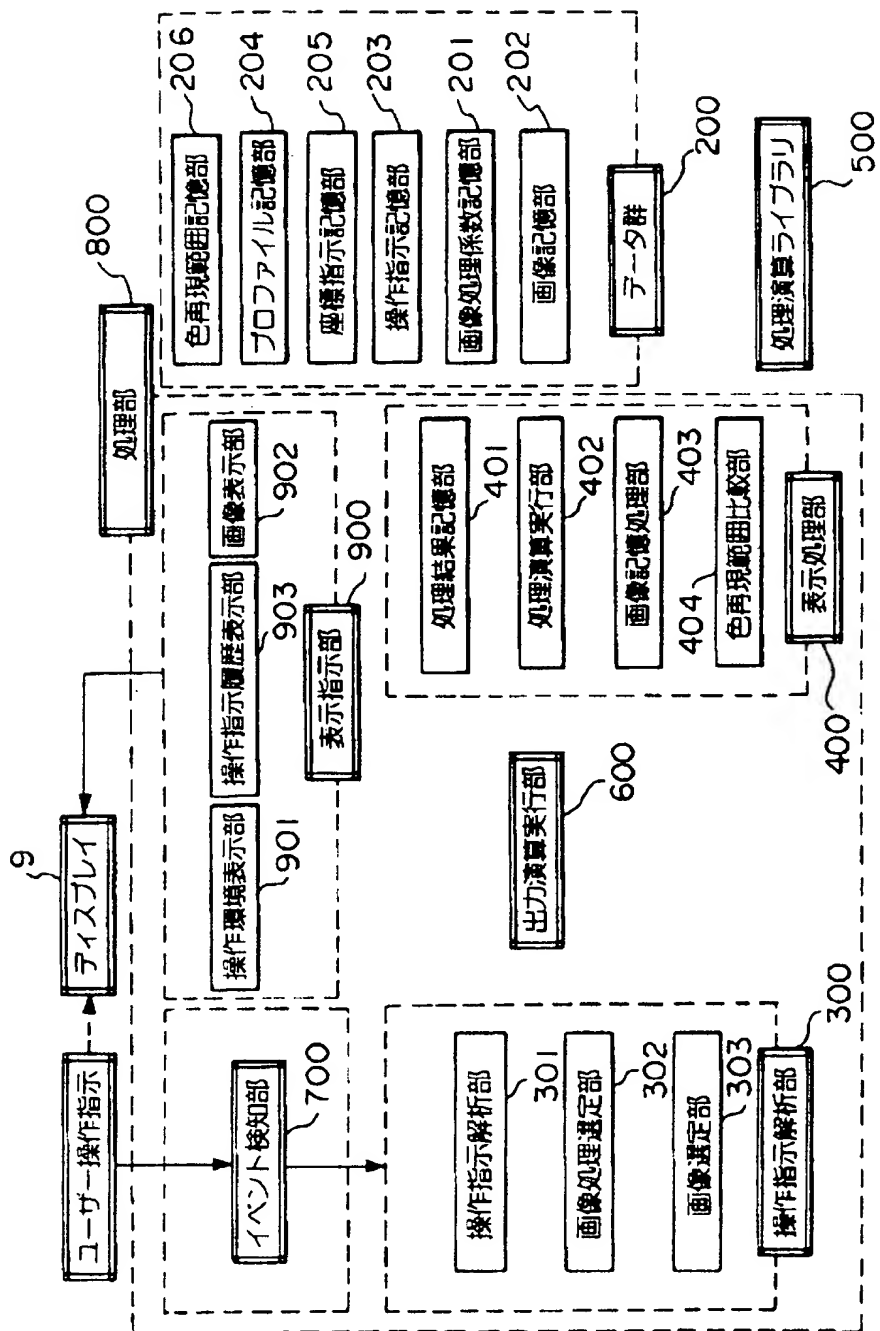
(20)

【図8】



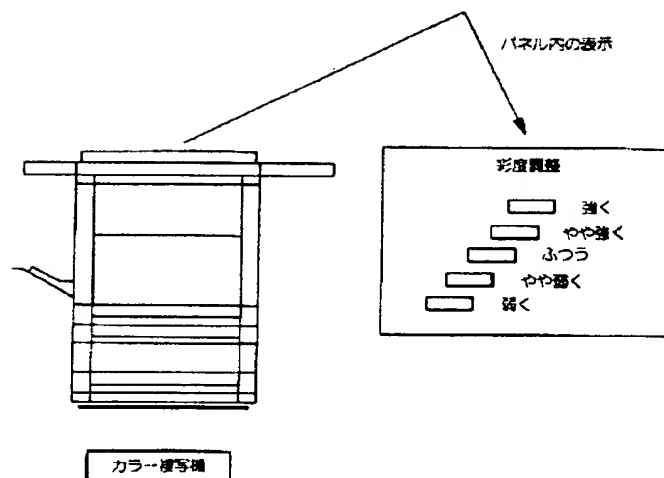
(21)

【図11】

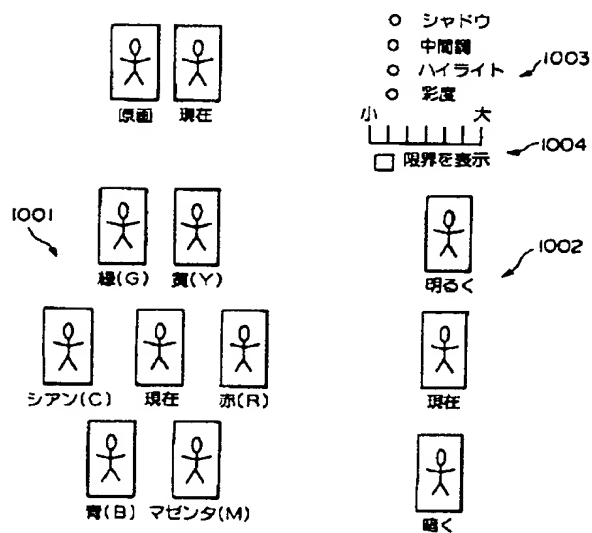


(22)

【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 松崎 智康
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社内

(72)発明者 喜多 伸児
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.